

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

METHOD AND DEVICE FOR DATA PROCESSING USING ERROR CORRECTION PRODUCT CODE BLOCK, AND RECORDING MEDIUM

Patent Number: JP2000323995
Publication date: 2000-11-24
Inventor(s): KOJIMA TADASHI
Applicant(s): TOSHIBA CORP
Requested Patent: ☐ JP2000323995
Application Number: JP19990132725 19990513
Priority Number(s):
IPC Classification: H03M13/00; G11B20/10; G11B20/12; G11B20/18
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a data processing method which can greatly improve error correcting capability by holding the arrangement positions of the head lines including corresponding IDs between an ECC block and new information data or sectors of the same order and completing the interleaving of other lines or sectors in the same number of new information data blocks.

SOLUTION: An error correction product code block process part 100 perform generating of digital data in the form of an error correction product code block. The result is sent to a following stage of a complete-and-complete interleaving process part 110. The error correction product code block having been interleaved is inputted to a following modulating process part 120 and modulated, and the result is sent for recording to a recording medium or to a transmission line. When the order of data to the transmission, recording, etc., after the interleaving process is restructured, the head lines of respective information blocks are arranged as they are and other lines are interleaved only with the same information block numbers in respective ECC blocks.

Data supplied from the esp@cenet database - 12

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-323995

(P2000-323995A)

(43) 公開日 平成12年11月24日 (2000. 11. 24)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード (参考)
H 0 3 M 13/00		H 0 3 M 13/00	5 D 0 4 4
G 1 1 B 20/10	3 4 1	G 1 1 B 20/10	3 4 1 Z 5 J 0 6 5
20/12		20/12	
20/18	5 3 6	20/18	5 3 6 B
	5 7 0		5 7 0 G

審査請求 未請求 請求項の数10 OL (全 14 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平11-132725

(22) 出願日 平成11年 5月13日 (1999. 5. 13)

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 小島 正

神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社

東芝柳町工場内

(74) 代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦 (外 6 名)

Fターム(参考) 5D044 DE02 DE03 DE49 DE68 DE81

5J065 AA01 AA03 AB01 AC02 AC03

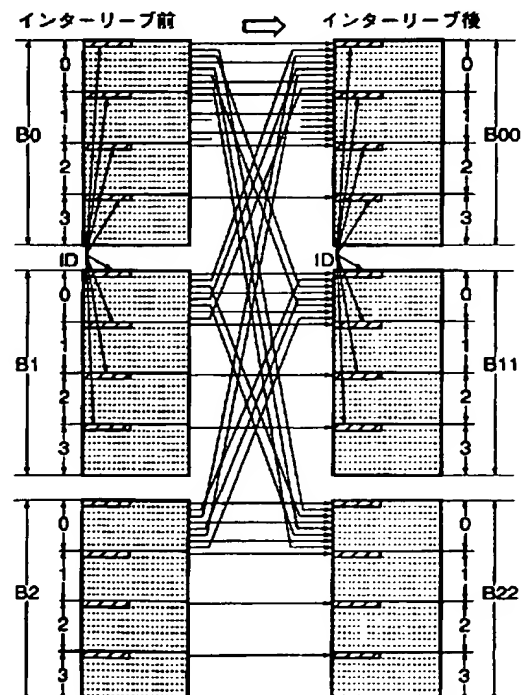
AD03 AD11 AD13 AE06 AG06

(54) 【発明の名称】 誤り訂正積符号ブロックを用いるデータ処理方法及び装置及び記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 この発明はエラー訂正能力を格段と向上することを課題とする。

【解決手段】 複数のセクタ (0、1、2、3) で構成される完結型のエラー訂正積符号 (ECC) ブロックを複数個 (B0、B1、B2) 用意し、この複数のECCブロックと同じ形態、同じ数の新情報データブロック (B00、B11、B22) を得る場合、前記ECCブロックと新情報データブロックとで対応するIDを含む先頭行については、配置位置を保持し、他の行のインターリーブを、前記同じ数の新情報データブロック (B00、B11、B22) 内で完結させるようにしたものである。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 バイト単位でデジタルデータの処理が行われ、1つの情報データブロックがM行×N列の(M×N)バイトで構成され、

前記情報データブロック内は、バイト単位でデータが配置されるもので、行毎には第0列から第(N-1)列のデータ伝送順で配置され、かつ第0行から第(M-1)行までデータ伝送順に一致させて配置され、かつ最初の行は情報データブロックのID (Identification data) や制御データが配置され、

更に、データ伝送順に連続する第0情報ブロックから第(K-1)情報ブロックによるK個の情報データブロックで構成される(K×M)行×N列の行列ブロックが配置され、

この行列ブロックの(K×M)バイトの各列には誤り訂正用検査ワード(K×Q)バイトが付加され、N列の各列が(K×(M×Q))バイトのリードソロモン符号語C2として形成され(但しQは1以上の整数)、

更にNバイトの各行列毎に誤り訂正検査ワードPバイトが付加され、(K×(M+Q))行の各行が(N+P)バイトのリードソロモン符号語C1として形成され、

全体のブロックとしては、K個の情報データブロック(K×M×N)バイトを情報部とする(K×(M+Q))×(N+P)バイトのリードソロモン誤り訂正積符号が構成され、

1情報データブロック(M×N)バイトとこれに付加される平均検査ワードバイト数との合計が、一定値(M+Q)×(N+P)バイトになるように構成された誤り訂正積符号ブロックが構成され、

(K×(M+Q)×(N+P))の誤り訂正積符号ブロックを情報データ伝送順に第0ECCブロックから第(L-1)ECCブロックとして、L個の誤り訂正積符号ブロックを配置し、

(N+P)バイトの各行を単位としてL個のECCブロック間でインターリーブ処理して、L個のECCブロックが再配置された、(L×K)×((M+Q)×(N+P))バイトの複合誤り訂正処理情報ブロックを構成するシステムとし、

この場合、インターリーブ処理にて再配置されて構成される、(M+Q)×(N+P)バイトの検査ワードを含む新情報データブロックの先頭行は配置変更しない事の特徴とする伝送または記録媒体にデータ記録するためのデータ処理方法。

【請求項 2】 M行×N列の情報データブロックをK個集合させ、行方向と列方向にリードソロモン符号C1とC2を形成し、夫々誤り訂正検査符号Pバイト・(K×Q)バイトを生成し、誤り訂正検査ワードを含む1情報データブロックを(M+Q)×(N+P)バイトになるよう構成し、

上記誤り訂正処理情報データブロック(K×(M+Q))

×(N+P))を更にL個集合させ、((L×K)×(M+Q)×(N+P))の集合誤り訂正情報データブロックを配置し、(N+P)バイトの行を単位に、インターリーブ処理で各情報ブロックを再配置する処理する場合、上記Lは2または4である事の特徴とする伝送または記録媒体にデータ記録するためのデータ処理方法。

【請求項 3】 バイト単位でデジタルデータの処理が行われ、1つの情報データブロックがM行×N列の(M×N)バイトで構成され、

10 前記情報データブロック内は、バイト単位でデータが配置されるもので、行毎には第0列から第(N-1)列のデータ伝送順で配置され、かつ第0行から第(M-1)行までデータ伝送順に一致させて配置され、かつ最初の行は情報データブロックのID (Identification data) や制御データが配置され、

更に、データ伝送順に連続する第0情報ブロックから第(K-1)情報ブロックによるK個の情報データブロックで構成される(K×M)行×N列の行列ブロックが配置され、

20 この行列ブロックの(K×M)バイトの各列には誤り訂正用検査ワード(K×Q)バイトが付加され、N列の各列が(K×(M×1))バイトのリードソロモン符号語C2として形成され、

更にNバイトの各行列毎に誤り訂正検査ワードPバイトが付加され、(K×(M+Q))行の各行が(N+P)バイトのリードソロモン符号語C1として形成され、

全体のブロックとしては、K個の情報データブロック(K×M×N)バイトを情報部とする(K×(M+Q))×(N+P)バイトのリードソロモン誤り訂正積符号が構成され、

30 1情報データブロック(M×N)バイトとこれに付加される平均検査ワードバイト数との合計が、一定値(M+Q)×(N+P)バイトになるように構成された誤り訂正積符号ブロックが構成され、

(K×(M+Q)×(N+P))の誤り訂正積符号ブロックを情報データ伝送順に第0ECCブロックから第(L-1)ECCブロックによるL個の誤り訂正積符号ブロックを配置し、

40 (M+Q)×(N+P)バイトの1情報データブロックを単位にしてL組のECCブロック間でインターリーブ処理して、L組のECCブロックが再配置された、(L×K)×((M+Q)×(N+P))バイトの複合誤り訂正処理情報ブロックを構成する場合、各情報データブロックの先頭行に含まれるID信号には、ECCブロック順番と、ECCブロック内の情報データブロック順番とL組の組織番号を含ませることを特徴とする伝送または記録媒体にデータ記録するためのデータ処理方法。

【請求項 4】 情報データブロックRをK個集合させ、行方向と列方向に誤り検出・訂正符号が付加された、誤り検出・訂正積符号ブロックが構成され、各分割情報ブ

ロックにはID及び制御信号が付加された情報データブロックを生成して、伝送または記録媒体に記録する為のデータ処理方法に於いて、

一誤り検出・訂正積符号ブロックを構成する、情報ブロックRと次Rの間に、他(L-1)組の誤り検出・訂正積符号ブロックの情報ブロックRがL個挟まれ、各誤り検出・訂正積符号ブロックの各先頭情報ブロック間は、情報ブロックSのL個分の距離を設けるように、誤り検出・訂正積符号ブロックの情報ブロックを畳み込み処理してデータ順を生成することを特徴とする、伝送または記録媒体にデータ記録するためのデータ処理方法。

【請求項5】 バイト単位でデジタルデータの処理が行われ、1つの情報データブロックがM行×N列の(M×N)バイトで構成され、

前記情報データブロック内は、バイト単位でデータが配置されるもので、行毎には第0列から第(N-1)列のデータ伝送順で配置され、かつ第0行から第(M-1)行までデータ伝送順に一致させて配置され、かつ最初の行は情報データブロックのID(Identification data)や制御データが配置され、

更に、データ伝送順に連続する第0情報ブロックから第(K-1)情報ブロックによるK個の情報データブロックで構成される(K×M)行×N列の行列ブロックが配置され、

この行列ブロックの(K×M)バイトの各列には誤り訂正用検査ワード(K×Q)バイトが付加され、N列の各列が(K×(M×Q))バイトのリードソロモン符号語C2として形成され(但しQは1以上の整数)、

更にNバイトの各行列毎に誤り訂正検査ワードPバイトが付加され、(K×(M+Q))行の各行が(N+P)バイトのリードソロモン符号語C1として形成され、

全体のブロックとしては、K個の情報データブロック(K×M×N)バイトを情報部とする(K×(M+Q))×(N+P)バイトのリードソロモン誤り訂正積符号が構成され、

1情報データブロック(M×N)バイトとこれに付加される平均検査ワードバイト数との合計が、一定値(M+Q)×(N+P)バイトになるように構成された誤り訂正積符号ブロックが構成され、

(K×(M+Q)×(N+P))の誤り訂正積符号ブロックを情報データ伝送順に第0ECCブロックから第(L-1)ECCブロックとして、L個の誤り訂正積符号ブロックを配置し、

(N+P)バイトの各行を単位としてL個のECCブロック間でインターリーブ処理して、L個のECCブロックが再配置された、(L×K)×((M+Q)×(N+P))バイトの複合誤り訂正処理情報ブロックを構成しており、

この場合、インターリーブ処理にて再配置されて構成される(M+Q)×(N+P)バイトの検査ワードを含む

新情報データブロックの先頭行は配置変更しない構造のデータを記録していることを特徴とする記録媒体。

【請求項6】 M行×N列の情報データブロックをK個集合させ、行方向と列方向にリードソロモン符号C1とC2を形成し、夫々誤り訂正検査符号Pバイト・(K×Q)バイトを生成し、誤り訂正検査ワードを含む1情報データブロックを(M+Q)×(N+P)バイトになるよう構成し、

上記誤り訂正処理情報データブロック(K×(M+Q)×(N+P))を更にL個集合させ、((L×K)×(M+Q)×(N+P))の集合誤り訂正情報データブロックを配置し、(N+P)バイトの行を単位に、インターリーブ処理で各情報ブロックを再配置する処理する場合、上記Lは2または4である構造のデータを記録していることを特徴とする記録媒体。

【請求項7】 バイト単位でデジタルデータの処理が行われ、1つの情報データブロックがM行×N列の(M×N)バイトで構成され、

前記情報データブロック内は、バイト単位でデータが配置されるもので、行毎には第0列から第(N-1)列のデータ伝送順で配置され、かつ第0行から第(M-1)行までデータ伝送順に一致させて配置され、かつ最初の行は情報データブロックのID(Identification data)や制御データが配置され、

更に、データ伝送順に連続する第0情報ブロックから第(K-1)情報ブロックによるK個の情報データブロックで構成される(K×M)行×N列の行列ブロックが配置され、

この行列ブロックの(K×M)バイトの各列には誤り訂正用検査ワード(K×Q)バイトが付加され、N列の各列が(K×(M×1))バイトのリードソロモン符号語C2として形成され、

更にNバイトの各行列毎に誤り訂正検査ワードPバイトが付加され、(K×(M+Q))行の各行が(N+P)バイトのリードソロモン符号語C1として形成され、

全体のブロックとしては、K個の情報データブロック(K×M×N)バイトを情報部とする(K×(M+Q))×(N+P)バイトのリードソロモン誤り訂正積符号が構成され、

1情報データブロック(M×N)バイトとこれに付加される平均検査ワードバイト数との合計が、一定値(M+Q)×(N+P)バイトになるように構成された誤り訂正積符号ブロックが構成され、

(K×(M+Q)×(N+P))の誤り訂正積符号ブロックを情報データ伝送順に第0ECCブロックから第(L-1)ECCブロックによるL個の誤り訂正積符号ブロックを配置し、

(M+Q)×(N+P)バイトの1情報データブロックを単位にしてL組のECCブロック間でインターリーブ処理して、L組のECCブロックが再配置された、(L

$\times K) \times ((M+Q) \times (N+P))$ バイトの複合誤り訂正処理情報ブロックを構成する場合、各情報データブロックの先頭行に含まれる ID 信号には、ECC ブロック順番と、ECC ブロック内の情報データブロック順番と L 組の組織番号を含ませた構造のデータが記録されていることを特徴とする記録媒体。

【請求項 8】 情報データブロック R を K 個集合させ、行方向と列方向に誤り検出・訂正符号が付加された、誤り検出・訂正積符号ブロックが構成され、各分割情報ブロックには ID 及び制御信号が付加された情報データブロックを生成されており、
一誤り検出・訂正積符号ブロックを構成する、情報ブロック R と次 R の間に、他 $(L-1)$ 組の誤り検出・訂正積符号ブロックの情報ブロック R が L 個挟まれ、各誤り検出・訂正積符号ブロックの各先頭情報ブロック間は、情報ブロック S の L 個分の距離を設けるように、誤り検出・訂正積符号ブロックの情報ブロックを積み込み処理してデータ順を生成した構造のデータが記録されていることを特徴とする記録媒体。

【請求項 9】 誤り訂正情報データブロックを複数組用いて、インターリーブ処理にて再配置し伝送又は記録の為の情報データブロックが形成された信号を取り込み、誤りデータの検出訂正処理を行う装置であり、
前記情報データブロックの同期信号を検出する同期信号検出手段と、
前記情報データブロックから ID 信号を検出する ID 検出手段と、
前記 ID 信号の検出結果に基づいて $(N+P)$ バイトのリードソロモン符号語 C1 系列毎に分割する制御手段と、
前記 ID 信号が挿入された C1 系列を基点に C1 系列の順番を示すカウンタ手段と、
前記カウンタ手段の出力によって、データを記憶させるメモリー領域のアドレス制御を行いリードソロモン符号語 C2 系列が正しく再配置された誤り訂正情報データブロックを形成し、誤り訂正処理を行う手段とを具備したことを特徴とするデータ再生処理装置。

【請求項 10】 上記請求項 1 乃至 6 のいずれかのデータ処理方法でインターリーブ処理されたデータを、基に戻すために上記 ID に含まれている情報を参照して、デインターリーブするためのデータ配置情報を認識する手段を備えたことを特徴とするデータ再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、デジタルデータの記録・伝送に用いて好適な誤り訂正積符号ブロックの構成方法に関わり、特に記録密度が大幅に異なる複数種の記録媒体に情報データを記録する場合において、誤り訂正処理を、同じシステムでもブロックインターリーブ処理導入で、ディフェクト対応能力が物理長で略同程度に

する事が可能なデータ処理方法及び装置及びそのようなデータを記録した記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】 1 バイトが 8 ビットのバイト単位でデジタルデータを記録したり伝送したりするシステムに於いては、リードソロモン誤り訂正積符号ブロックを構成してデータを処理している。即ち、 $(M \times N)$ バイトのデータを M 行 \times N 列の行列に配置し、列毎の M バイトの情報部に PO バイトの誤り訂正検査ワードを付加し、行毎に N バイトの情報部に PI バイトの誤り訂正検査ワードを付加して、 $(M+PO)$ 行 \times $(N+PI)$ 列のリードソロモン積符号ブロックを構成している。そしてこのリードソロモン誤り訂正積符号ブロックを記録・伝送する事により、再生側や受信側では、ランダム誤り及びバースト誤りを効率よく訂正できる。

【0003】 このようなリードソロモン誤り訂正積符号ブロックは、冗長率と言われる符号語全体の大きさ、即ち $(M+PO) \times (N+PI)$ に対する誤り訂正検査ワードの冗長部分 $(PI \times M + PO \times N + PO \times PI)$ の比率が小さい程効率が高い事になる。一方、PI、PO が大きい程ランダム誤りに対してもバースト誤りに対しても訂正能力は高くなる。

【0004】 ここで同一の冗長率のリードソロモン誤り訂正積符号ブロックを比較した場合、M、N が小さく従って PI、PO も小さいリードソロモン誤り訂正積符号ブロックの場合には、誤訂正される確立が相対的に増える為に訂正能力が低下する事が知られている。

【0005】 逆に M、N を大きくすれば同一の冗長率でも PI、PO を大きく出来るため高い訂正能力が得られる事は知られているものの、以下に述べる制約条件を満たすもので無ければ実現できない。

【0006】 第 1 に、リードソロモン符号語を構成できる為の符号語長として、 $M+PO$ 及び $N+PI$ は 255 バイト以下で無ければならないという制約条件がある（語長が 8 ビットの場合）。第 2 にハードウェア規模からくるコスト上の制約がある。

【0007】 さて、これらの諸条件を元に近年情報記録メディアとして、DVD-ROM や DVD-RAM、DVD-R 等の光ディスク規格が発表された。これら規格の内 DVD-ROM と DVD-RAM は ISO 化が DIS 16448 (80mm DVD-ROM)、DIS 16449 (120mm DVD-ROM)、DIS 16825 (DVD-RAM) として確定した。

【0008】 この DVD 規格では、誤り訂正符号化処理方式に対して上述した考えを採用し、従来の光ディスク系で用いられている方式に比べ、少ない冗長率の誤り検査ワードで誤り訂正能力は格段の向上を果たした。

【0009】 DVD の誤り訂正方式考案に対しては、基本的には前記に記述した通りであるが、そのベースとなる問題は、ランダム誤り訂正能力とバースト誤り訂正能

力の目標値をどの程度とするかにある。これらの決定には記録媒体の記録方式や取り扱いからくるディフェクト発生等を考慮して決定しなくてはならない記録／再生方式に関しては、光ディスク系では記録波長や光学系特性から来る記録／再生用ビームスポットサイズから決められる、記録密度が誤り訂正方式決定に大きな要因を持つ。特にバースト誤りの訂正能力決定では、取り扱いなどから発生する傷等のディフェクト長は経験から求められるが、誤り訂正能力は物理的なディフェクト長に線記録密度を乗じたものが情報データのバーストエラー長となり、記録密度向上により合わせて訂正能力を上げる必要がでてくる。記録密度に関して、再生系を例に記述すると下記ようになる。

【0010】光源波長を λ 、対物レンズの開口をNAとすれば、

$$(NA/\lambda)^2$$

に比例する。DVDに採用された波長は650nm、開口数NAは0.6である。

【0011】誤り訂正方式は、リードソロモン積符号で、 $(M \times N) = (192 \times 172)$ バイトの情報データブロックに対して、夫々PI=10バイト、PO=16バイトによる、

行側内符号 RS(182, 172, 11)

列側外符号 RS(208, 192, 17)

が採用されている。ここでPI系列にて誤り訂正を行い、訂正不能行にマークフラグをつけPO系列でエラーマークをエラーポジションとして扱い、エラーパターンのみを演算抽出する「イレージャー訂正」方式を用いれば、最大16行のバーストエラーが訂正できる。

【0012】DVDでは、記録密度はデータビット長= 30 0.267 μ mであるから、

$$0.000267 \times 8 \times 182 \times 16 = 6.2 \text{ mm}$$

約6mmのバーストエラー訂正能力があると言える。

【0013】しかしながら、次世代DVDとして更なる高密度化による大容量光ディスクの検討が始まった。DVD以上に大容量化の為に記録密度を上げなくてはならない。最近これら要求に答えるべく、波長400nmのブルーレーザダイオードが発表された。このレーザを用いれば、DVDと同様の光学系でも、線密度で2倍程度の向上が見込める。トラック密度も含めれば、3倍程度の高密度化が可能になり、ディスク1枚にハイビジョン(Hi-vision)等の高精細映像が2時間程度記録できる。

【0014】この高密度化(線密度2.6倍を例として)に於いては、従来の誤り訂正方式を導入すると、バーストエラーに対しては、2.3mm程度の訂正能力しか持てない。

【0015】更に、前記で記述したように誤り訂正符号長は、ワード=8ビット系の処理システムを用いる限り、255バイトが最大であり、DVD規格が208バ 50

イトであることから、バーストエラー対応能力は限界に近く、僅かにしか向上は見込めない。

【0016】訂正符号長を大きくするには、語長を大きくすれば良い。語長は他のシステムの関係から8の倍数が利用しやすく、結果として「ワード=16ビット」が考えられるが、訂正処理回路規模は著しく大きくなり問題が多い。

【0017】また、次世代システムも現行のDVDシステムに近い構造が上位互換の為に好ましい。

【0018】

【発明が解決しようとする課題】一般にパッケージメディア等の誤り訂正処理方式は、リードソロモン積符号方式の導入が多い。製造や流通で生じる欠陥等のディフェクトエラーデータを誤り検出・訂正する場合、高い性能と高率が期待出来るからである。

【0019】処理データの単位は、1ワード=1バイト(8ビット)が都合が良い。システムの実用展開を考えると、処理回路は適切な規模に抑える必要がある。またこの問題は、誤り訂正処理だけでなく、記録媒体への記録やある伝送路へのデータ伝送では、前後処理回路が存在し、それらとの結合の容易性も必要である。この様なかで記録媒体の大幅な記録密度向上に対する、誤り訂正方式は周辺状況から、現在DVDで用いられている、下記リードソロモン積符号の利用が最適である。

【0020】

行側内符号 RS(182, 172, 11)

列側外符号 RS(208, 192, 17)

ここで、問題となるバーストエラー訂正能力向上の解決が必要になる。

【0021】そこでこの発明は、エラー訂正能力を格段と向上することができるデータ処理方法及び装置及び記録媒体を提供することを目的とする。

【0022】

【課題を解決するための手段】この発明は、複数のセクタで構成される完結型のエラー訂正積符号(ECC)ブロックを複数個用意し、この複数のECCブロックと同じ形態、同じ数の新情報データブロックを得る場合、前記ECCブロックと新情報データブロックとで対応するIDを含む先頭行、または同順位のセクタについては、配置位置を保持し、他の行またはセクタのインターリブを、前記同じ数の新情報データブロック内で完結させるようにしたものである。

【0023】また、この発明は、複数のセクタで構成される完結型のエラー訂正積符号(ECC)ブロックを複数個用意し、この複数のECCブロックと同じ形態、同じ数の新情報データブロックを得る場合、前記完結型のECCブロックのブロック順位を、自己と同順位とそれ以下の順位の新情報データブロックのセクタ順位に対応させて、かつセクタ単位で配置位置を変更しインターリブするようにしたものである。

【0024】又、インターリーブした情報データブロックを基に戻すためのデ・インターリーブのための情報としては、各ECCブロックの先頭行に挿入されているID信号を活用するもので、ここに復元のための情報を挿入するようにしている。

【0025】本発明は上記の考えに基づく、データ伝送方法、記録方法、記録装置、再生装置、さらには記録媒体及びそのデータ構造である。

【0026】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

【0027】まずこの発明の具体的構成を説明する前に、この発明の基本的な考え方について説明する。バーストエラー訂正能力を高める為には、各訂正系列の誤り検出・訂正能力内にエラーを分散させれば良い。しかしながらDVD規格で採用されているような、一定の情報データブロック内で完結された誤り検出・訂正システムでは、バーストエラーによるエラーデータの固まり状態が、最もエラーデータを訂正できる形である。バーストエラー訂正能力を高める為の基本的考えである、エラーデータの分散は対応できず、分散すれば能力は低下する事になる。結果として現状では、各訂正系列の訂正能力内に、バーストエラーデータを分散する事は出来ない。

【0028】そこで、訂正能力内にエラーデータを分散する為には、他の訂正処理データブロックと合わせて、大きな情報データブロックを構成しエラーデータの分散を図るようにすれば、各訂正系列の訂正能力内にエラーデータを分散する事が可能である。即ち「誤り検出訂正情報データブロックA」は、最大バーストエラー訂正能力bの誤り訂正方式が採用されている場合、b以上のバーストエラーが発生すると訂正処理が出来ない。しかし記録時に2組以上の誤り検出訂正情報データブロックをインターリーブ処理しておけば、誤り訂正処理を行う時集められた情報データブロックAには、バーストエラーbがブロックの組数で分散される為、訂正能力以下のエラーデータとなり、訂正処理が可能である。

【0029】この様に、バーストエラー訂正能力を向上させるには、複数の誤り検出・訂正情報データブロックで、インターリーブ処理する方式が使われていた。

【0030】しかしながら、複数の情報データブロックをインターリーブ処理すると、小さな単位の情報データブロックにアドレスを示すID (Identification Data) 等が付加されている場合、それらの関係が乱され、制御が困難となる。

【0031】例えば、DVD規格では、情報データ2048バイトにIDやその他制御信号・訂正用パリティデータを加えた、2366バイトを1セクターとして、16セクターで1ECCブロック (誤り検出・訂正情報データブロック) を構成している。

【0032】複数のECCブロックを用いてインター

リーブ処理して記録すれば、誤り検出訂正処理にて、各ECC単位に再結合される為、バーストエラーデータは分散される。但し、ID番号の連続性等もインターリーブで分散され、制御を複雑となる事から、これら問題を考慮した方式が必要となってきた。

【0033】本発明はこの点を鑑み、IDの連続性 (それに準じる構成) を保ちつつ、記録媒体からの再生や伝送路での伝送におけるバーストエラーデータをID以外の情報データのみ分散する事で、従来の制御処理がそのまま可能で、大幅なバーストエラーデータの訂正能力向上を実現する事を可能にしたものである。

【0034】まず第1の発明でのデータ処理方法は、情報データS単位でIDが含まれ、それをK個集めてECCブロックBが構成され、ECCブロックBをL組集合させ、インターリーブ処理にて、新たな情報データブロックSを構成する時、IDが含まれている、PI訂正系列は移動させず、他のPI系列をインターリーブ処理する事で、従来のサーチ制御等はそのまま利用でき、バーストエラー訂正能力は大幅に向上させる事を可能にしている。

【0035】また第2の発明でのデータ処理方法は、上記情報データブロックS内はインターリーブ処理を行わず、情報データブロックSを単位にインターリーブ処理する方法である。

【0036】この方式は、ECCブロックのバースト訂正能力より、情報データブロックSがマージンを含めて小さい場合に有効である。バーストエラーが発生した時、バーストエラー長がSから $(L-1) \times S$ でも、エラー長がS以下になる為、訂正処理可能となる。

【0037】また、この方法は書込み可能媒体から読み出し、再度一部の情報ブロックを変更して再書込みを行う処理に於いては、1ECCブロックを再書込み処理すれば可能で、第1の発明の場合よりリード・ライトメディアでの利用に有効である。第1の発明のデータ処理で同様の対応を行う場合は、L組のECCブロック全てを再書込み処理する必要がある。

【0038】第3の発明は、第2の発明の変形で、情報ブロックS単位でインターリーブを行う時、L個完結でインターリーブ処理が行われている第2の発明に対して、情報ブロックS単位で、畳み込み処理によるインターリーブ処理である為、同様の効果を生み出すと同時に、目標データの読み出しなどで、スタートポイントが分散されている為、シーク処理等が容易になる利点がある。更にこの方法は、訂正処理での情報バッファフォーマリーが、少なくで済む利点も併せ持つ。

【0039】上記のように、第1、第2、第3の発明によれば、従来DVD規格等で採用されている冗長率が少ない高効率の誤り検出・訂正積符号をそのまま利用でき、バーストエラー訂正能力を情報データ長により大幅に向上させる事が可能である。そして、次世代光ディス

ク用に開発が進められているブルーレーザ対応の高密度記録媒体の記録再生用に適用しても、従来以上のバーストエラー訂正能力を実現できる。また場合によっては、現在DVD規格で採用されているエラー訂正符号化構造をそのままにして、記録媒体への読み出し／書き込みにおけるデータの順序を制御するだけでこの発明を実現することが可能となり、制御回路の負担を最小限に抑える事が可能であり、また新システムにより現行DVDの互換性処理も容易となる利点を持つ。

【0040】次に、この発明の実施の形態を具体的に図面を参照して説明する。

【0041】この発明は、記録媒体（メモリ、ディスク、テープ等）に記録されたり、また再生されたりするデータ構造、或いは通信（送受信）に利用されるデータ構造を提供するもので、誤り訂正能力を格段に向上したものである。

【0042】図1はこの発明の基本的な概念を示すものである。この発明では、デジタルデータ（映像や音声、副映像、制御データなどを含む）を、誤り訂正積符号ブロック処理部100において、誤り訂正積符号ブロックの形に生成する。この誤り訂正積符号ブロックは、いわゆるECCブロックと称され、1つのブロックでエラー訂正処理を完結するように構成されている。この誤り訂正積符号ブロックについては、後で詳しく説明する。

【0043】このようなブロックが、誤り訂正積符号ブロック処理部100において連続して生成され、次段の完結アンド完結によるインターリーブ処理部110に送られる。ここで完結アンド完結によるインターリーブ処理部110と称したのは、1つの誤り訂正積符号ブロック毎に誤り訂正処理が完結しており、かつインターリーブ処理が複数の誤り訂正積符号ブロック毎に完結するからである。またこの完結アンド完結インターリーブ処理部110は、上記の誤り訂正積符号ブロックのフォーマットを維持した状態のインターリーブ誤り訂正積符号ブロックを生成している。このインターリーブ処理については、後で詳しく説明することにする。

【0044】このようにインターリーブが施された誤り訂正積符号ブロックは、次の変調処理部120に入力されて変調され、記録媒体への記録、或いは伝送路へと送出される。記録媒体へ記録されるときは、記録に適したデータに変調され、伝送路へ送出される場合には通信に適したデータに変調される。

【0045】200は、上記のように記録媒体に記録されているデータあるいは伝送されたデータが取り込まれる復調部である。ここで復調されたデータは、先の変調処理部120の入力側の信号と同様な形態で得られる。復調信号は、完結アンド完結によるデ・インターリーブ処理部210に入力され、デ・インターリーブされる。そして、ここでデ・インターリーブされた信号が誤り訂正部220において誤り訂正を行われる。

【0046】上述したECCブロックについて説明する。

【0047】情報データブロックに対する誤り訂正コード生成して、当該情報データブロックに付加した誤り検出訂正情報データブロックの構造は、ランダムエラーとバーストエラー訂正能力を高める為、リードソロモン誤り訂正が多く利用される。また、デジタルデータ処理は、1バイトを8ビットとして、このバイトを単位とした処理が一般的であり他の展開を考えると高率が良い。

【0048】下記に、さらに図面とDVD規格とを照らし合わせて詳細に説明していく。

【0049】図2(A)は、N列×M行の情報データブロックである。コンピュータ関係では、128の2の倍数である情報ブロックが、処理情報データブロックとして利用される。

【0050】DVD規格では、2048バイトを情報ブロックの単位で用いている。この為2048バイトのメインデータにIDや制御コード等を含め、2064バイトとし、172列×12行の情報データブロックを構成している。M×Nのブロックに誤り訂正コードを付加したのでは、期待する訂正能力を得る為には訂正コードの冗長率が高くなりすぎる為、K個の情報データブロックを集めて、(K×(M×N))バイトの情報データブロックを構成する。

【0051】図2(B)に(K×(M×N))バイトの情報データブロックを関係を示す。DVD規格ではK=16が採用されている。図2(B)の情報データブロックにおける、列方向(K×M)バイトのデータでN列の夫々に誤り訂正コード(K×Q)バイトを生成し、付加する。次に行方向Nバイトのデータで(K×M)+(K+Q)行の夫々に誤り訂正コードPバイトを生成し、付加する。この関係を図2(C)に示す。DVD規格では、Q=1バイトでP=10バイトである。

【0052】次に、前記情報データブロック(M×N)バイトに誤り訂正符号を付加して、各情報データブロックが同じ形態となるように、(K+Q)バイトの訂正コードを分散配置させる。

【0053】この処理は、本発明の処理に直接関係するものではないが、DVD規格に合わせて説明する為に、記載してある。

【0054】分散配置された新ブロック構造を図3

(A)に示す。DVD規格では、(K×(M+1)×(N+P))、即ち「16×(208×182)」バイトの誤り訂正積符号ブロックが構成される。図3(B)は誤り訂正コードが付加された情報ブロック(M+Q)×(N+P)の構造を示してある。先頭行には情報ブロックのアドレス情報にもなるIDや制御信号(CNT)が配置され、最終行は列方向の誤り訂正コードQが配置されている。DVD規格では、Q=1でありこの構造はK×(M+Q)が255まで、Kの数を増す事が出来

る。

【0055】図4は、この発明の第1の実施の形態を説明するために示した図である。この例では、図3(B)の情報ブロック(セクター)は8行で構成され、誤り検出訂正積符号ブロック(ECCブロック)は、情報データブロック4個(K=4)である。

【0056】またインターリーブ処理は3ECCブロックで完結処理される構成の一例を示している。ここでは、第1の発明の内容が含まれている。

【0057】先ず、誤り訂正積符号生成完成後の各ECCブロックを用いて、インターリーブ処理して伝送・記録等へのデータ順を再構築する場合、各情報ブロック(セクター)の先頭行はそのまま配置し、それ以外の行を、各ECCブロック内の情報ブロック(セクター)番号が同じもののみでインターリーブ処理を行う。この処理でインターリーブ後の各情報ブロックの各行番号は変更されておらず、情報ブロックのみ異なる事から、再生処理におけるデインターリーブ処理が容易になる。尚この処理におけるバーストエラーデータは、デインターリーブで3分配される為、バーストエラー訂正能力(データ長で)は3倍となる。

【0058】上記のように第1の発明でのデータ処理方法は、情報データS単位(セクタ単位)でIDが含まれ、それをK個(4個)集めてECCブロックBが構成され、ECCブロックBをL個(B0、B1、B2の3個)集合させ、インターリーブ処理にて、新たな情報データブロックS(B00、B11、B22の3個)を構成する時、IDが含まれている、PI訂正系列は移動させず、他のPI系列をインターリーブ処理する事で、従来のサーチ制御等はそのまま利用でき、バーストエラー訂正能力は大幅に向上させる事を可能にしている。

【0059】また別の言い方をすると、複数のセクタ(0、1、2、3)で構成される完結型のエラー訂正積符号(ECC)ブロックを複数個(B0、B1、B2の4個)用意し、この複数のECCブロックと同じ形態、同じ数の新情報データブロック(B00、B11、B22)を得る場合、前記ECCブロックと新情報データブロックとで対応するIDを含む先頭行については、配置位置を保持し、他の行またはセクタのインターリーブを、前記同じ数の新情報データブロック内で完結させるようにしたものである。

【0060】図5は、第2の発明の一実施の形態である。この例では、情報ブロック(セクター)の各行単位ではインターリーブ処理を行わず、情報ブロック(セクタ)単位でインターリーブ処理を行う一実施例である。4つのECCブロックでインターリーブ処理が完結する構造を示している。インターリーブ処理後の各情報ブロックのID情報は、ECCブロック番号は一方向累進性が損なわれるが、ECCブロック内の情報ブロック番号は累進性がある為、ECCブロック番号をインター

リーブ処理ECCブロック数で除算(小数点以下無視)する事で、インターリーブ情報ブロック単位の累進性番号が生成され、インターリーブ処理内では、ECCブロック番号と情報ブロック番号で累進性を検出できる。

【0061】上記のように第2の発明では、複数のセクタで構成される完結型のエラー訂正積符号(ECC)ブロックを複数個(B0~B3の4個)を用意し、この複数のECCブロックと同じ形態、同じ数の新情報データブロック(B00~B33の4個)を得る場合、前記ECCブロックと新情報データブロックとで対応する同順位のセクタ(0、1、2、3)については、配置位置を保持し(B0のセクタ0はB0-0へ、B1のセクタ1はB1-1へ、B2のセクタ2はB2-2へ、B3のセクタ3はB3-3へ配置)、他のセクタのインターリーブを、前記同じ数の新情報データブロック(B00~B33の4個)内で完結させるようにしたものである。

【0062】図6は、第3の発明の一実施の形態を示しており、図5の実施の形態の変形である。各ECCブロックが生成されたら、情報ブロック単位で畳み込み処理を行い、情報ブロック単位での連続したインターリーブ処理を行う。インターリーブを畳み込みで連続処理するが、各ECCブロックは内部で閉じた完結情報ブロックになっている為、リライタブルメディアでの利用に支障は無い。データ(ここではブロックデータ)が畳み込みで再配置されている為、インターリーブ及びデインターリーブ処理に用いられるバッファメモリ容量を削減できる。先の実施の形態で示した方法では、インターリーブ処理を複数ブロックで完結処理している為、連続的な処理に於いては、通常2ブロック処理の容量が必要になる。しかし図6の様な方式では「1ブロック+α」で処理が可能になる。

【0063】なお、図5や6の様なインターリーブ処理は情報ブロック単位で処理している為、リライタブルディスク等の記録媒体において、一部の情報を修正して再書込みを行う場合、従来通り1ECCブロックのみを取り扱えば良い。但し、ECCの能力がマージンも含めて1情報ブロックが全てエラーデータになっても訂正可能である事が必要。

【0064】図7(A)は上記した情報ブロック(セクタとしてのデータブロック)のDVD規格での構成を示す。最初の1行には、このIDと、制御データが記述されている。残りはメインデータであり、最後には4バイトの誤り検査符号(EDC)が付加されている。IDは、4バイトでありこのセクタを識別させるための識別データである。制御データとしては、ID誤り検出符号(IED)や著作権権利情報(CPR_MAI)がある。またEDCは、データセクタ内の2060バイトに付けられたチェック符号である。

【0065】図7(B)は、本発明に関わるもので、情報ブロックの先頭に配置されるID情報に於いて、本発

明の求めるインターリーブ処理をしたものか、していないものかを示すフラグ (I - F) の設置例である。 I D としては、セクタ情報とセクタ番号が記述されているが、そのセクタ情報の中に予備のビットがあるために、ここを利用している。

【 0 0 6 6 】 即ち、セクタ情報としては、第 1 のビット (セクターフォーマットタイプ) が、再生専用ディスク及び追記用ディスク用に規定された C L V フォーマットタイプであるか、書換用ディスク用に規定されたゾーンフォーマットタイプであるかを示している。また第 2 ビット (トラッキング方法) がビットトラッキングであるか、書換用ディスク用に規定されたグループトラッキングであるかを規定している。第 3 ビットは反射率であり、40%を超えるかそれ以下であるかを規定し、第 5、第 6 ビットが領域タイプ (データ領域、リードイン領域、リードアウト領域、再生専用ディスクのミドル領域) を示し、第 7 ビットが出たタイプ (再生専用データ、または追記用データ (リンクデータ)) と書換用データの予備として利用される) を規定し、最後が層番号を示している。ここで第 4 ビットがインターリーブされているのか否かを示す情報として利用される。

【 0 0 6 7 】 光ディスク等に於いて、記録密度が向上しても、メディア保護をカートリッジ等で徹底すれば、大きなバーストエラーは発生し難い。しかしオープンディスクでは外的要因で傷等がつきやすく、メディアによって処理方式を選択する必要がある。

【 0 0 6 8 】 図 7 (C) は、別の実施の形態である。セクターナンバー (Sector number) は、物理的な累進番号が使われていたが、ここを分割して、ブロック番号 (Block number) と ECC セクター番号 (ECC Sector No) とインターリーブブロック番号 (Interleave Block No) 等に分割して対応する例である。あるいは、セクターナンバー (Sector number) を、ECC ブロック番号 (ECC Blocknumber) と ECC セクター番号 (ECC Sector No) とに分けて使用する例である。

【 0 0 6 9 】 以上のように本発明を用いれば、バイトデータを基本にしたエラー訂正方式に於いても従来同等の訂正フラグ冗長率でありながら、大幅なバーストエラー訂正能力を向上でき、現在開発がスタートした、ブルーレーザを用いた高密度光ディスクでのエラー訂正処理を可能にする事が出来る。

【 0 0 7 0 】 図 8 には、再生装置あるいは受信装置あるいは誤り訂正装置に採用されるデータ処理装置の構成例を示している。

【 0 0 7 1 】 図 4 あるいは図 5 あるいは図 6 に示したような処理方法でインターリーブされた後、変調され、かつ同期信号を付加されたデータが、記録媒体から再生、あるいは伝送路を介して入力バッファ部 300 に取り込まれる。入力バッファ部 300 から取り込まれたデータは、その同期信号が同期検出部 301 にて検出され、同

期信号が除去されたのち復調部 302 で復調され、バッファメモリ 303 に入力される。

【 0 0 7 2 】 デインターリーブ制御回路 304 は、同期検出部 301 で検出された同期信号に同期して、バッファメモリ 303、メモリ 305 を制御してデインターリーブ処理を行う。そして基に戻された誤り訂正積符号ブロックは、エラー訂正回路 (ECC) 306 においてエラー訂正処理を施される。

【 0 0 7 3 】 制御回路 304 では、バッファメモリ 304 に取り込まれたデータから、図 7 で説明したインターリーブフラグ I - F を認識し、インターリーブされているデータであるかどうかを判定する。インターリーブされているデータである場合には、図 7 (C) に示す情報からブロック番号や、ECC セクタ番号、インターリーブブロック番号を認識し、いずれの行あるいはいずれのブロックに戻すのかを、行単位あるいは ECC ブロック単位で判断するデインターリーブ処理を行い、インターリーブ前のデータ配列 (図 4、図 5、図 6 参照) に戻す処理を行う。図 7 に示す I D の記述内容としては各種の方法が考えられ、要は、デインターリーブを行うときに、いずれの行、あるいはいずれのブロックのいずれのセクタに読み取った ECC の行、或いは ECC ブロックを戻せばよいのかを判断できるようにしておけばよい。したがって、ブロック順番、L 組の組織番号等を記述してよい。

【 0 0 7 4 】 次に上述した発明の各種要点をさらに示すことにする。各項目の更なる限定要素を別の項目で記述する場合は上位の項目を従属する形式で示している。

【 0 0 7 5 】 (1) この発明におけるデータ伝送または記録媒体に記録するためのデータ処理方法及び処理装置では、バイト単位でデジタルデータの処理が行われ、1つの情報データブロックが M 行 × N 列の (M × N) バイトで構成され、前記情報データブロック内は、バイト単位でデータが配置されるもので、行毎には第 0 列から第 (N - 1) 列のデータ伝送順で配置され、かつ第 0 行から第 (M - 1) 行までデータ伝送順に一致させて配置され、かつ最初の行は情報データブロックの I D (I d e n t i f i c a t i o n d a t a) や制御データが配置され、更に、データ伝送順に連続する第 0 情報ブロックから第 (K - 1) 情報ブロックによる K 個の情報データブロックで構成される (K × M) 行 × N 列の行列ブロックが配置され、この行列ブロックの (K × M) バイトの各列には誤り訂正用検査ワード (K × Q) バイトが付加され、N 列の各列が (K × (M × Q)) バイトのリードソロモン符号語 C 2 として形成され (但し Q は 1 以上の整数)、更に N バイトの各行列毎に誤り訂正検査ワード P バイトが付加され、 (K × (M + Q)) 行の各行が (N + P) バイトのリードソロモン符号語 C 1 として形成され、全体のブロックとしては、K 個の情報データブロック (K × M × N) バイトを情報部とする (K × (M

$(M+Q) \times (N+P)$ バイトのリードソロモン誤り訂正積符号が構成され、1 情報データブロック ($M \times N$) バイトとこれに付加される平均検査ワードバイト数との合計が、一定値 $(M+Q) \times (N+P)$ バイトになるように構成された誤り訂正積符号ブロックが構成される。

【0076】そして、 $(K \times (M+Q) \times (N+P))$ の誤り訂正積符号ブロックを情報データ伝送順に第0 ECCブロックから第 $(L-1)$ ECCブロックとして、 L 個の誤り訂正積符号ブロックを配置し、 $(N+P)$ バイトの各行を単位として L 個の ECCブロック間でインターリーブ処理して、 L 個の ECCブロックが再配置された、 $(L \times K) \times ((M+Q) \times (N+P))$ バイトの複合誤り訂正処理情報ブロックを構成するシステムとし、この場合、インターリーブ処理にて再配置されて構成される、 $(M+Q) \times (N+P)$ バイトの検査ワードを含む新情報データブロックの先頭行は配置変更しないようにしている。

【0077】(2) 項目(1)で再配置された検査ワードを含む $(M+Q) \times (N+P)$ バイトの1 情報データブロックで、ID等の情報データが含まれる先頭行は、インターリーブ処理による配置変更は行わないようにしている。

【0078】(3) また項目(1)及び(2)でのインターリーブ処理は、 L 組の $(K \times (M+Q) \times (N+P))$ バイトで構成される各誤り訂正処理情報ブロックで、各組の各 n 番目のみの $(M+Q) \times (N+P)$ バイトで構成される誤り検査ワードを含む情報データブロックの L 個でインターリーブ処理を行い、情報データブロックの各行を再配置している。

【0079】(4) また、発明のデータ処理方法及び装置は、 M 行 \times N 列の情報データブロックを K 個集合させ、行方向と列方向にリードソロモン符号 $C1$ と $C2$ を形成し、夫々誤り訂正検査符号 P バイト \cdot $(K \times Q)$ バイトを生成し、誤り訂正検査ワードを含む1 情報データブロックを $(M+Q) \times (N+P)$ バイトになるよう構成し、上記誤り訂正処理情報データブロック $(K \times (M+Q) \times (N+P))$ を更に L 個集合させ、 $(L \times K) \times (M+Q) \times (N+P)$ の集合誤り訂正情報データブロックを配置し、 $(N+P)$ バイトの行を単位に、インターリーブ処理で各情報ブロックを再配置する処理する場合、上記 L は2または4としている。

【0080】(5) また項目(2)における処理では、再配置前の誤り検査ワードを含む $(M \times Q) \times (N+P)$ バイトの情報データブロックの第0ブロックから第 $(L-1)$ ブロックによる L ブロックでのインターリーブ処理で、各行を $(I$ 行目 \cdot J ブロック目) で表現した時、但し $I = (0 \sim M) \cdot J = (0 \sim (L-1))$ 、再配置で $j = 0 \sim (L-1)$ で示す新たに形成される j ブロックの $(M+Q) \times (N+P)$ バイトの新情報データブロックは、 $(I$ 行目 \cdot $I+j$ ブロック) の各行で構成

している。但し、 $I+j$ は $(0 \sim (L-1))$ の整数で、範囲以外の整数の場合は、 L の整数倍を減じて得られる $(0 \sim (L-1))$ の値とする。

【0081】(6) さらに項目(5)では、 $(M+Q) \times (N+P)$ バイトで構成される検査ワードを含む情報データブロック K 個で形成される誤り訂正情報データブロック L 組によって、インターリーブ処理で新たな L 組の情報データブロックを構成する時、 $(M+Q) \times (N+P)$ バイトの情報データブロック番号が同じものを、 L 組の各誤り訂正情報データブロックから集め、インターリーブ処理にて再配置する。

【0082】(7) また項目(1)においてはリードソロモン符号語 $C2$ の誤り訂正検査ワード $(K \times Q)$ の Q は1である。

【0083】(8) この発明におけるデータ伝送または記録媒体に記録するためのデータ処理方法及び装置は、バイト単位でデジタルデータの処理が行われ、1つの情報データブロックが M 行 \times N 列の $(M \times N)$ バイトで構成され、前記情報データブロック内は、バイト単位でデータが配置されるもので、行毎には第0列から第 $(N-1)$ 列のデータ伝送順で配置され、かつ第0行から第 $(M-1)$ 行までデータ伝送順に一致させて配置され、かつ最初の行は情報データブロックのID (Identification data) や制御データが配置され、更に、データ伝送順に連続する第0情報ブロックから第 $(K-1)$ 情報ブロックによる K 個の情報データブロックで構成される $(K \times M)$ 行 \times N 列の行列ブロックが配置され、この行列ブロックの $(K \times M)$ バイトの各列には誤り訂正用検査ワード $(K \times Q)$ バイトが付加され、 N 列の各列が $(K \times (M \times 1))$ バイトのリードソロモン符号語 $C2$ として形成され、更に N バイトの各行列毎に誤り訂正検査ワード P バイトが付加され、 $(K \times (M+Q))$ 行の各行が $(N+P)$ バイトのリードソロモン符号語 $C1$ として形成され、全体のブロックとしては、 K 個の情報データブロック $(K \times M \times N)$ バイトを情報部とする $(K \times (M+Q) \times (N+P))$ バイトのリードソロモン誤り訂正積符号が構成される。

【0084】そして、1 情報データブロック ($M \times N$) バイトとこれに付加される平均検査ワードバイト数との合計が、一定値 $(M+Q) \times (N+P)$ バイトになるように構成された誤り訂正積符号ブロックが構成され、 $(K \times (M+Q) \times (N+P))$ の誤り訂正積符号ブロックを情報データ伝送順に第0 ECCブロックから第 $(L-1)$ ECCブロックによる L 個の誤り訂正積符号ブロックを配置し、 $(M+Q) \times (N+P)$ バイトの1 情報データブロックを単位にして L 組の ECCブロック間でインターリーブ処理して、 L 組の ECCブロックが再配置された、 $(L \times K) \times ((M+Q) \times (N+P))$ バイトの複合誤り訂正処理情報ブロックを構成する場合、各情報データブロックの先頭行に含まれるID

信号には、ECCブロック番号と、ECCブロック内の情報データブロック番号とL組の組織番号を含ませるようにしている。

【0085】(9) またこの発明におけるデータ伝送または記録媒体に記録するためのデータ処理方法及び装置では、情報データブロックRをK個集合させ、行方向と列方向に誤り検出・訂正符号が付加された、誤り検出・訂正積符号ブロックが構成され、各分割情報ブロックにはID及び制御信号が付加された情報データブロックを生成して、伝送または記録媒体に記録する為のデータ処理方法に於いて、一誤り検出・訂正積符号ブロックを構成する、情報ブロックRと次Rの間に、他(L-1)組の誤り検出・訂正積符号ブロックの情報ブロックRがL個挟まれ、各誤り検出・訂正積符号ブロックの各先頭情報ブロック間は、情報ブロックSのL個分の距離を設けるように、誤り検出・訂正積符号ブロックの情報ブロックを畳み込み処理してデータ順を生成する。

【0086】(10) 項目(9)における情報ブロックは $(M+Q) \times (N+P)$ で、誤り訂正積符号ブロックは、 $(K \times (M+Q) \times (N+P))$ である。

【0087】(11) この発明のデータ処理装置は、項目1乃至10のいずれかの処理方法を採用してデータ伝送又は記録媒体への記録を行う。

【0088】(12) この発明の記録媒体は、上記の項目のいずれかの処理方法を採用する記録装置でデータが記録されており、そのデータは、連続した番号等で構成されるID情報を含む情報データブロックの複数ブロックによって構成される誤り訂正情報データブロックが、複数組をインターリーブ処理で再配置データ処理され、再構成された情報データブロックのID情報の連続性が保たれるように処理されたデータとして記録されている。

【0089】(13) この発明に係る通信装置またはディスクへのデータ記録装置、または誤り訂正処理装置は、項目(9)に記載した方法を採用した誤り訂正情報データ処理する手段を有する。

【0090】(14) この発明のデータ再生装置は、誤り訂正情報データブロックを複数組用いて、インターリーブ処理にて再配置し伝送又は記録の為の情報データブロックが形成された信号を受信し、誤りデータの検出訂正処理を行う再生システムにおいて、同期信号検出手段と、ID信号検出手段と、その検出結果に基づいて $(N+P)$ バイトのリードソロモン符号語C1系列毎に分割する制御手段と、ID挿入されたC1系列を基点にC1系列の順番を示すカウンタと、カウンタ出力によって、データを記憶させるメモリー領域のアドレス制御を行いリードソロモン符号語C2系列が正しく再配置された誤り訂正情報データブロックを形成し、誤り訂正処理を行う。

【0091】(15) 項目(1)または(8)のデータ

処理において、 $(M \times N)$ バイトの前記情報データブロックに埋め込まれたID及び制御信号には、 $(K \times (M+Q) \times (N+P))$ バイトの誤り訂正情報データブロックが順次記録されているか、L組の誤り訂正情報データブロックを用いてインターリーブ処理にて、再配置処理を行ったかを示すフラグを形成している。

【0092】(16) 項目(14)の装置では、インターリーブ処理の有無を示すフラグを、ID検出ともにを行い、データをメモリーに書き込むアドレスを制御する。

【0093】(17) 項目(13)における装置では、情報データを記録する記録媒体やその媒体の取り扱いから任意にインターリーブ処理を施すか対応しないかを決定し、その結果をインターリーブ処理有無フラグとして情報データに埋め込み、誤り訂正フラグを生成付加して、情報データを記録媒体に記録・又は伝送する。

【0094】

【発明の効果】以上説明したようにこの発明によれば、エラー訂正能力を格段と向上することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の一実施の形態の信号の流れを示すブロック構成図。

【図2】 (A)はこの発明に係る $(M \times N)$ バイトの情報ブロックを示す図、(B)はこの発明に係る $(M \times N)$ バイトの情報ブロックをK個集合させた時 $(K \times (M \times N))$ の構造を示す図、(C)は $(K \times (M \times N))$ に誤り訂正コードを積符号構造で付加した訂正ブロック構成を示す図。

【図3】 (A)は訂正フラグが付加された情報ブロックが同じ構成になるよう、誤り訂正コードPO $(K \times Q)$ をQバイト単位で、各情報ブロックに分配した訂正ブロックの構成を示す図、(B)は(A)の誤り訂正コードが付加された情報ブロックの構成を示す図。

【図4】 この発明の一実施の形態でデータ処理が行われた際の情報ブロックの配置構成を示す図。

【図5】 この発明の他の実施の形態でデータ処理が行われた際の情報ブロックの配置構成を示す図。

【図6】 この発明のさらに他の実施の形態でデータ処理が行われた際の情報ブロックの配置構成を示す図。

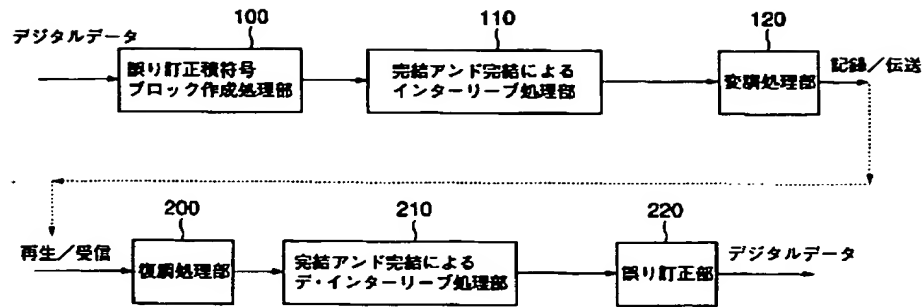
【図7】 (A)はセクタの構成をDVD規格で用いられている符号長で示した例を図、(B)は本発明に係るインターリーブ処理の有無を示すフラグ構成例を示す図、(C)はID番号の付加方法の例を示す図である。

【図8】 この発明に係るデインターリーブ処理装置の構成例を示す図。

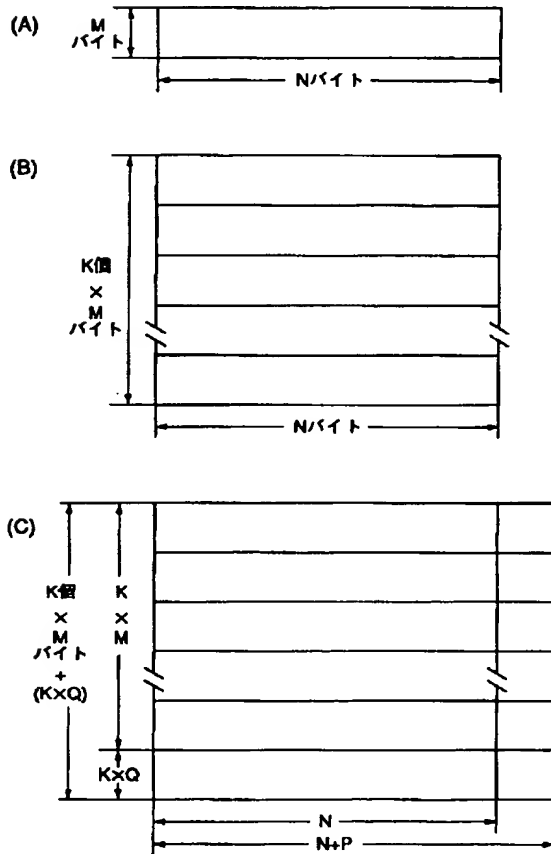
【符号の説明】

100…誤り訂正積符号ブロック作成処理部、110…完結アンド完結によるインターリーブ処理部、120…変調処理部、200…復調処理部、210…完結アンド完結によるデインターリーブ処理部、220…誤り訂正部。

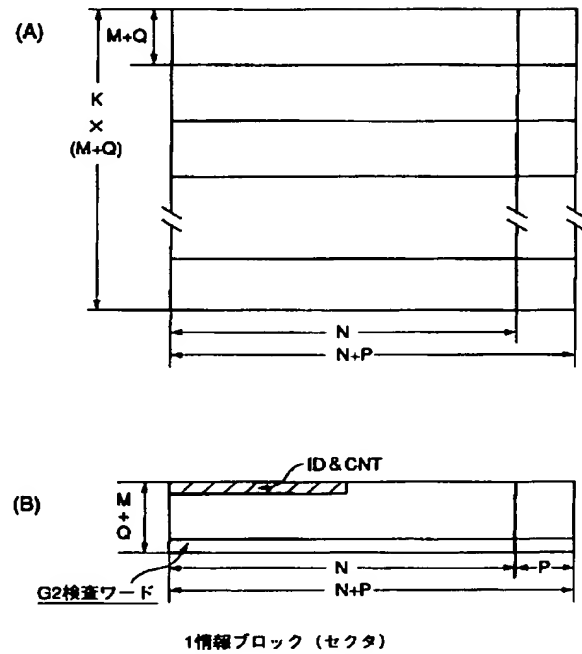
【図 1】



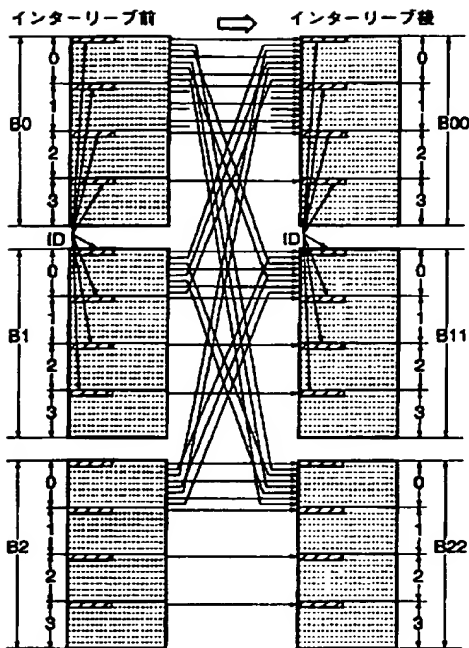
【図 2】



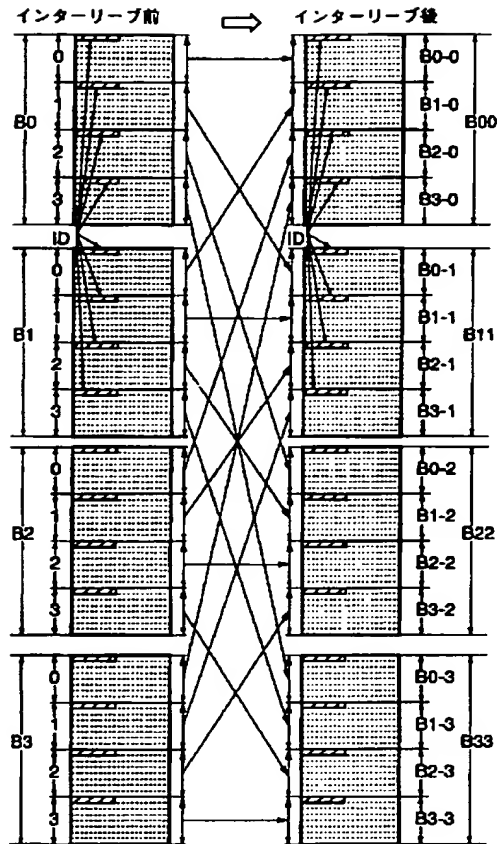
【図 3】



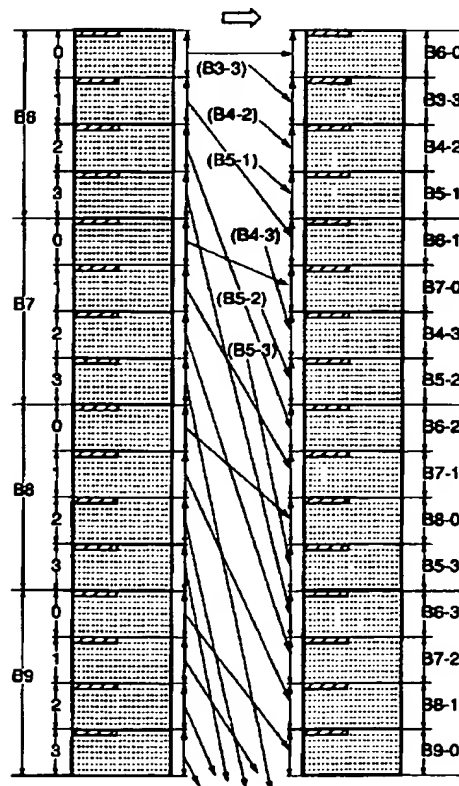
【図 4】



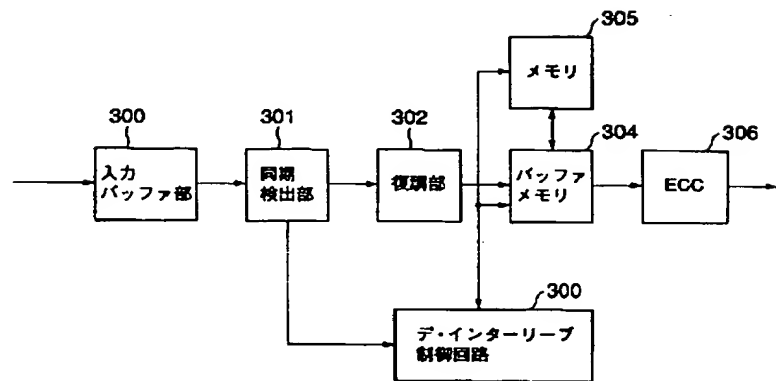
【図 5】



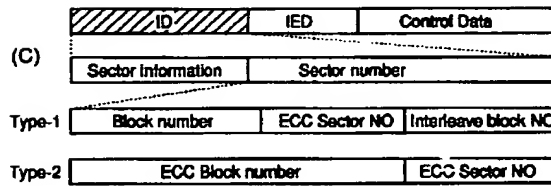
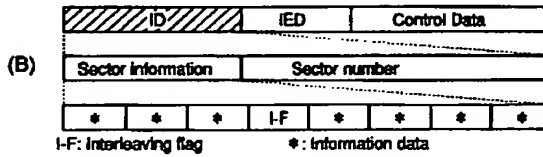
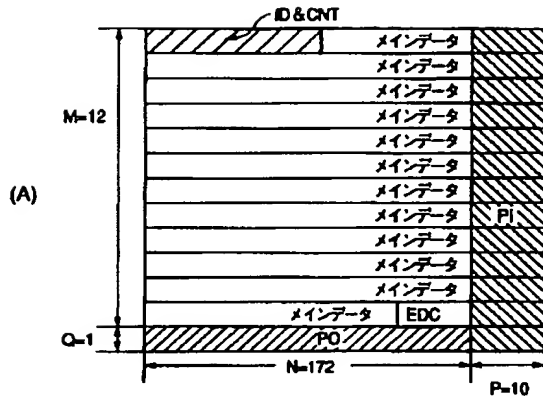
【図 6】



【図 8】



【图7】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁷
G 1 1 B 20/18

識別記号
5 7 2

F I
G 1 1 B 20/18

テーマコード (参考)